

## Die Blaue Flagge – eine bedrohte Art?

Gewässerqualität im Wandel

Dr. Inga Krämer

Leibniz-Institut für Ostseeforschung  
Warnemünde (IOW)

### RADOST TEAM IOW:

PD Dr. G. Schernewski, Dr. R. Friedland, Dr. U. Gräwe, H. Janssen, Dr. I. Krämer,  
M. Mossbauer, Dr. T. Neumann, T. Schröder, B. Schippmann, E. Schulz, S. Baumann





# Kriterien für Badewasserqualität

(deutsche Ostseeküste)

- **Physikalische und chemische Parameter: Temperatur, Sichttiefe, pH-Wert, Verschmutzungen**
- **Mikrobiologische Parameter: *E. coli*, Enterokokken**
- **Massenvermehrung von Cyanobakterien („Blualgen“), Phytoplankton, Makrophyten, Quallen**
- **Abwassereinleitungen, -entsorgung**
- **Strandbeschaffenheit**

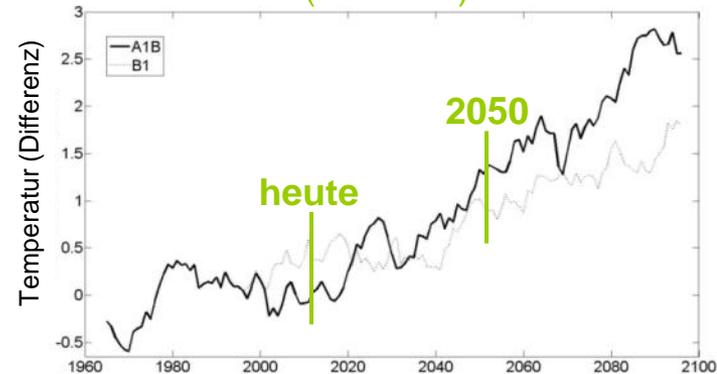


# Ostseemodellierung

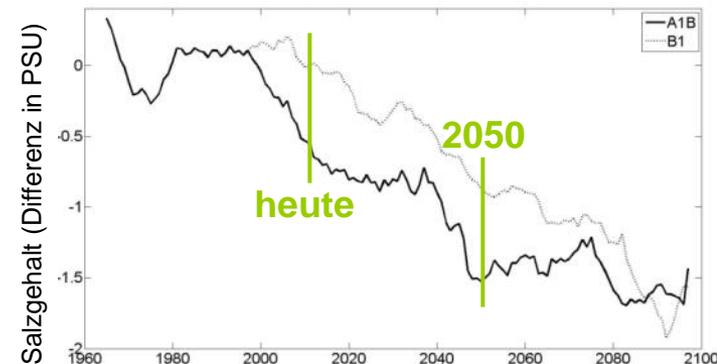
## Zukunft / Klimawandelszenarien

- **Physikalisch:**
  - Temperatur ↑
  - Salzgehalt ↓
  - Strömung —
- **Biologisch:**
  - z.B. Verschieben der Artengemeinschaften
- **Umweltzustand:**
  - ?

### Veränderungen der Wassertemperatur (Sommer)



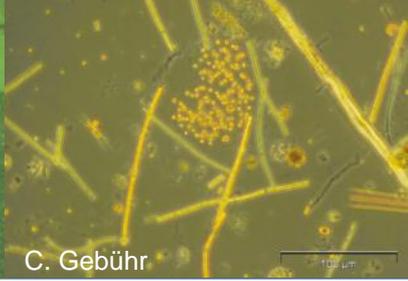
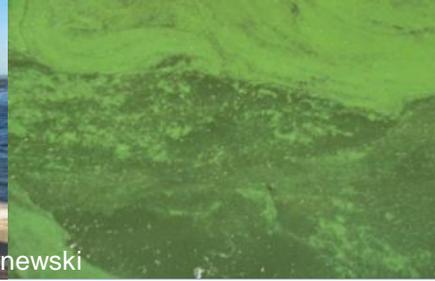
### Veränderungen des Salzgehaltes



(Friedland, Neumann & Schernewski 2012)



G. Schernewski



C. Gebühr

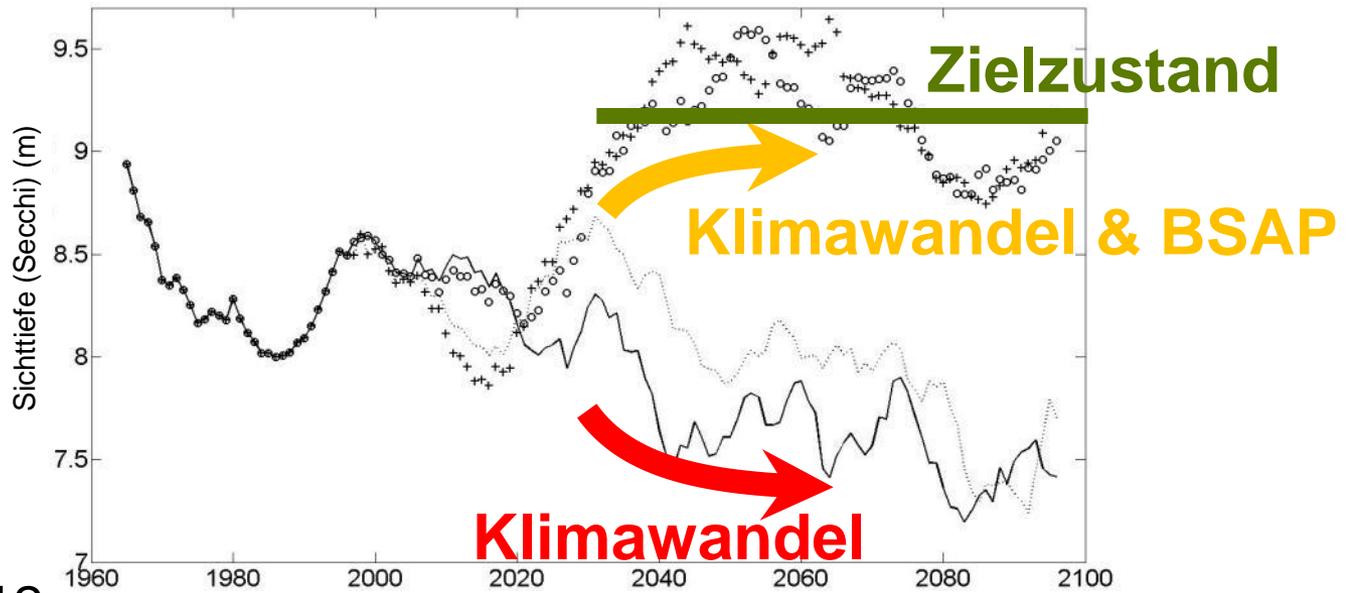
## Massenvermehrung von Cyanobakterien u. Phytoplankton („Algenblüten“)

- Einfluss auf Sichttiefe im Wasser; z.T. Krankheitserreger
- Ursache: v.a. hohe Nährstoffkonzentrationen im Wasser
- Hauptquellen: Landwirtschaft und Kläranlagen
- Beeinflussende Faktoren: Niederschlag/Abfluss und Landbewirtschaftung
- Zukunftsbestimmend:
  - Klimawandel, aber insbesondere
  - Landnutzungsveränderungen und
  - (politische) Anstrengungen zur Erreichung internationaler Gewässerschutzziele





# Einfluss von Klimawandel und Nährstoffreduzierung auf Wassertransparenz (Baltic Sea Action Plan)



Schernewski 2012

(Friedland, Neumann & Schernewski 2012)

## Krankheitserregende Mikroorganismen

- **Hohe Temperaturen begünstigen viele Krankheitserreger**
  - Vibrionen: *Vibrio vulnificus* entwickelt sich schnell bei Temperaturen über 20°C
- **Starkregen können schlechte Badewasserqualität verursachen**
  - *Escherichia coli* (*E. coli*) u. Salmonellen (Indikator für Fäkalverunreinigungen)
- **Klimawandel erhöht die Gefahren für die Badegewässerqualität und neue Managementlösungen werden benötigt**

(Schernewski et al. 2012, Schippmann, Gräwe & Schernewski eingereicht)

## Quallen

- **Massenaufreten an Stränden v.a. durch Strömungen verursacht**
- **Klimawandel und steigende Temperaturen begünstigen**
  - Überleben im Winter
  - Massenentwicklungen im Sommer und
  - Auftreten neuer Arten (z.B. Rippenqualle)
- **Problem für Tourismus und Fischerei**
- **Reduzierung von Fischlaich und -larven, aber auch der Nahrungsgrundlage (Zooplankton) für Fische**
- **Neue Arten verändern das Ökosystem**

(Baumann & Schernewski 2012, Baumann 2009)

## Makrophyten und Strandanwurf

- **Makrophytenauftreten und -zusammensetzung**
  - u.a. abhängig von Nährstoffgehalt und Wassertransparenz
- **Strandanwurf**
  - v.a. abhängig von Makrophytendichte und Strömung
  - an vielen Stränden tägliche Strandreinigung (ca. 4900 t Trockenmasse im Sommer 2010 dt. Ostseeküste)
- **Störung für Strandnutzer**  
↔ **Ökologische Bedeutung**



Abbildung nicht freigegeben

(Mossbauer , Haller, Dahlke & Schernewski 2012; Mossbauer, Dahlke, Friedland & Schernewski im Druck)

## Folgen und Fazit

- **Klimawandel kann auf lange Sicht einen Einfluss auf die Badewasserqualität haben, in naher Zukunft aber v.a. durch Politik und Landnutzung bestimmt**
  - **Risiko für Badeverbote u. Strandsperrungen**
  - **Gefährdung der Einhaltung von**
    - EG-Richtlinien (Badegewässerrichtlinie, Wasserrahmenrichtlinie)
    - Auszeichnungen (Blaue Flagge, ADAC-Test Badegewässerqualität)
- **Information und Kenntnisse wichtig**
- **Vorsorgendes Risikomanagement („no regret“ Maßnahmen)**

# Vielen Dank!



## RADOST TEAM IOW:

PD Dr. G. Schernewski, Dr. R. Friedland, Dr. U. Gräwe, H. Janssen, Dr. I. Krämer, M. Mossbauer, Dr. T. Neumann, T. Schröder, B. Schippmann, E. Schulz, S. Baumann + viele andere Kooperationen im IOW und mit anderen Partnern aus anderen Institutionen